

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Toshio SATO, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: CLAMPING DEVICE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-307532	October 22, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

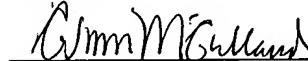
(B) Application Serial No.(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年10月22日

出願番号

Application Number:

特願2002-307532

[SK10/C]:

[JP2002-307532]

出願人

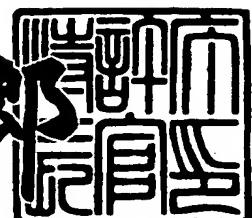
Applicant(s):

SMC株式会社

2003年 7月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3052051

【書類名】 特許願

【整理番号】 SMC-292810

【提出日】 平成14年10月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B25B 5/12

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2 エスエムシー
株式会社筑波技術センター内

【氏名】 佐藤 俊夫

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2 エスエムシー
株式会社筑波技術センター内

【氏名】 唯野 晃

【特許出願人】

【識別番号】 000102511

【氏名又は名称】 エスエムシー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072453

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100114199

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 正彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100119404

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 直生樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 044576

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【フルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 クランプ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ボディ上において回転駆動されるクランプアームにより対向するクランプ部材との間にワークをクランプするクランプ装置であって、

アーム回動用駆動源が動力伝達機構を介してクランプアームの回転軸に連結されてなり、上記アーム回動用駆動源によって駆動されて、クランプアームをクランプ位置まで回動させるアーム駆動部と、

上記アーム回動用駆動源とは別体のクランプ力発生用駆動源を含んでなり、上記アーム駆動部によってクランプアームをクランプ位置まで回動させた後に、上記クランプ力発生用駆動源によって駆動されて、上記回転軸を介してクランプアームにクランプ力を付与するクランプ力発生部とをそれぞれ備えている、ことを特徴とするクランプ装置。

【請求項2】

上記クランプアームの回転軸には、クランプ力伝達レバーが設けられており、上記クランプ力発生用駆動源によって、該クランプ力伝達レバーに対してクランプ力を伝達するクランプ力発生アームを、そのクランプ力伝達位置に駆動することにより、上記クランプアームに対してクランプ力を付与する、ことを特徴とする請求項1に記載のクランプ装置。

【請求項3】

上記クランプ力発生アームには、クランプ力付与ばねの付勢力が、上記クランプ力伝達レバーに対して伝達するクランプ力として負荷されている、ことを特徴とする請求項2に記載のクランプ装置。

【請求項4】

上記クランプ力発生アームがボディに保持されたブラケットに回転自在に取り付けられ、

上記ブラケットが、ボディとの間に上記クランプ力付与ばねを介在させ、該ブラケットに頭部を係合させた調整ボルトにより、該ばねに初期圧縮力を作用させ

た状態で、その圧縮力を調整可能にしてボディに保持されている、ことを特徴とする請求項3に記載のクランプ装置。

【請求項5】

クランプ力付与ばねが皿ばねであり、該皿ばねが、一定のたわみの範囲内で該たわみの変化に拘わらず荷重がほぼ一定になる特性を有している、ことを特徴とする請求項4に記載のクランプ装置。

【請求項6】

上記クランプ力発生用駆動源は、上記クランプ力発生アームをそのクランプ力伝達位置に吸着駆動するための、電磁吸着力を利用した電磁力駆動装置によって構成されている、

ことを特徴とする請求項2乃至5の何れかに記載のクランプ装置。

【請求項7】

上記動力伝達機構は、該回転軸との間に遊びを有し、且つ、上記クランプ力発生アームを押圧して上記クランプ力伝達位置から後退させることにより、上記クランプ力伝達レバーに対するクランプ力の伝達を解除するためのクランプ解除レバーを備えており、

上記遊びは、クランプ力解除時に、上記アーム回動用駆動源の逆動作による上記クランプ解除レバーの駆動を上記クランプ力伝達レバーの初期位置への復帰駆動に対して先行させるものであり、且つ、上記遊びは、クランプ力発生時にクランプ力伝達位置においてクランプ力伝達レバーに衝当し、それにクランプ力を伝達していたクランプ力発生アームを、上記クランプ解除レバーの先行駆動によりクランプ力伝達レバーの回転範囲から後退させるのに充分なものであり、

それによって、上記アーム回動用駆動源の逆動作によるクランプ力伝達レバーの初期位置への復帰を可能にした、

ことを特徴とする請求項2乃至6の何れかに記載のクランプ装置。

【請求項8】

上記動力伝達機構が、該回転軸に外嵌する中心孔と上記クランプ解除レバーとを有するウォームホイールを備えてなり、

該ウォームホイールの中心孔に、上記回転軸の周囲に突設した係合突子と係合

する凹溝を設けて、この凹溝の円周方向の溝巾を回転軸の係合突子の同方向巾よりも大きく形成し、

それによって、上記回転軸に上記遊びを持たせた、
ことを特徴とする請求項7に記載のクランプ装置。

【請求項9】

クランプ力発生アームの先端に近い位置にローラが軸支されており、
該ローラは、クランプアームによりワークに対してクランプ力を作用させるに
際し、クランプ力発生用駆動源によるクランプ力発生アームのクランプ力伝達位
置への駆動に伴って、クランプ力伝達レバーの下方に押し込まれて、クランプア
ームによるクランプ力を発生させるものであり、

上記ローラがクランプ力伝達レバーの下方に押し込まれた状態では、クランプ
力発生アームのローラが回転軸のクランプ力伝達レバーに対してほぼ直交する方
向から衝当して、トグルが入った状態となり、クランプ力発生アームがクランプ
力伝達位置において安定的に保持される、

ことを特徴とする請求項2乃至7の何れかに記載のクランプ装置。

【請求項10】

上記クランプアームをクランプ位置まで回動させるためのアーム回動用駆動源
が電動のモータである、

ことを特徴とする請求項1乃至7の何れかに記載のクランプ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ワークを加工等のためにクランプするクランプ装置に関するもので
ある。

【0002】

【従来の技術】

自動車産業の自動組立ライン等においては、ワークを加工のためにクランプす
るクランプ装置が多用されおり、そのようなクランプ装置としては、例えば、特
許文献1、特許文献2及び特許文献3等に記載されたものが既に知られている。

【0003】

このクランプ装置においては、クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させ、その後クランプのための大きなクランプ力を発生させる。この場合、クランプアームをクランプ位置まで移動させる間は、実質的に無負荷であるために駆動源に大きな駆動力を求める必要がなく、一方、クランプ力を発生させる段階では駆動源に大きな駆動力が要求される。

【0004】

しかるに、従来から知られている上記クランプ装置においては、クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させる駆動源と、最終的なクランプ力を発生させる駆動源として、共通の駆動源を用いているため、その駆動源自体の能力をクランプ力発生に必要なものとすると、クランプアームの回転には能力過多になるばかりでなく、クランプアームの駆動系をも、その駆動源の能力に合わせた強度を持つものとする必要があり、逆に、駆動源の能力をクランプアームの回転力に合わせたものにすると、必要なクランプ力の発生が困難になり、そのための対策を講じると、部品点数が増加すると同時に構造が複雑化するとか、駆動源に無理を強いるためにその無理が故障の原因になる、などの問題がある。

【0005】

【特許文献1】

特開2001-105332号公報

【特許文献2】

特開2001-310225号公報

【特許文献3】

特開2001-009741号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の技術的課題は、上記問題を解消し、構造を複雑化したり駆動源に無理を強いることなく、本来のクランプ装置の駆動力の特性を充分に考慮して、クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させる駆動力と、最終的なクランプ力を発生させるための駆動力を、共に適正化できるようにしたクランプ装置

を提供することにある。

本発明の他の技術的課題は、上記駆動力の適正化により、クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させる駆動系と、最終的なクランプ力を発生させるための駆動系とを、それらの駆動力に適合した強度を持つ構造のものとして構成可能にしたクランプ装置を提供することにある。

【0007】

本発明の他の技術的課題は、上記両駆動系の簡単な構造による融合により、全体として極めて円滑に動作するようにしたクランプ装置を提供することにある。

本発明の他の技術的課題は、簡単な構造で、最終的なクランプ力を適宜調整可能とし、あるいはワークの厚さのばらつき等とは無関係にほぼ一定にすることができるクランプ装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための本発明のクランプ装置は、ボディ上において回転駆動されるクランプアームにより対向するクランプ部材との間にワークをクランプするクランプ装置であって、アーム回動用駆動源が動力伝達機構を介してクランプアームの回転軸に連結されてなり、上記アーム回動用駆動源によって駆動されて、クランプアームをクランプ位置まで回動させるアーム駆動部と、上記アーム回動用駆動源とは別体のクランプ力発生用駆動源を含んでなり、上記アーム駆動部によってクランプアームをクランプ位置まで回動させた後に、上記クランプ力発生用駆動源によって駆動されて、上記回転軸を介してクランプアームにクランプ力を付与するクランプ力発生部とをそれぞれ備えていることを特徴とするものである。

【0009】

上記本発明のクランプ装置においては、上記クランプアームの回転軸にクランプ力伝達レバーを設け、上記クランプ力発生用駆動源によって、該クランプ力伝達レバーに対してクランプ力を伝達するクランプ力発生アームを、そのクランプ力伝達位置に駆動することにより、上記クランプアームに対してクランプ力を付与するのが適切である。また、上記クランプ力発生アームに、クランプ力付与ば

ねの付勢力を、上記クランプ力伝達レバーに対して伝達するクランプ力として負荷することも可能である。

【0010】

このように、クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させる駆動系（アーム駆動部）と、最終的なクランプ力を発生させるための駆動系（クランプ力発生部）とを分離することにより、それら両駆動系の駆動力を適正化できるばかりでなく、両駆動系をそれらの駆動力に適合した強度を持つ構造のものとして、極めて合理性のある無理のない構成とすることができます。

【0011】

本発明の好ましい実施形態においては、上記クランプ力発生アームがボディに保持されたブラケットに回転自在に取り付けられ、上記ブラケットが、ボディとの間に上記クランプ力付与ばねを介在させ、該ブラケットに頭部を係合させた調整ボルトにより、該ばねに初期圧縮力を作用させた状態で、その圧縮力を調整可能にしてボディに保持されている。上記クランプ力付与ばねが皿ばねであり、該皿ばねが、一定のたわみの範囲内で該たわみの変化に拘わらず荷重がほぼ一定になる特性を有しているものとするのがより適切である。

これにより、簡単な構造で、最終的なクランプ力を適宜調整することが可能になり、あるいはワークの厚さのばらつき等とは無関係にほぼ一定にすることができる。

【0012】

また、本発明のクランプ装置は、上記動力伝達機構が、該回転軸との間に遊びを有し、且つ、上記クランプ力発生アームを押圧して上記クランプ力伝達位置から後退させることにより、上記クランプ力伝達レバーに対するクランプ力の伝達を解除するためのクランプ解除レバーを備えており、上記遊びが、クランプ力解除時に、上記アーム回動用駆動源の逆動作による上記クランプ解除レバーの駆動を上記クランプ力伝達レバーの初期位置への復帰駆動に対して先行させるものであり、且つ、上記遊びが、クランプ力発生時にクランプ力伝達位置においてクランプ力伝達レバーに衝当し、それにクランプ力を伝達していたクランプ力発生アームを、上記クランプ解除レバーの先行駆動によりクランプ力伝達レバーの回転

範囲から後退させるのに充分なものであり、それによって、上記アーム回動用駆動源の逆動作によるクランプ力伝達レバーの初期位置への復帰を可能にしたものとすることができる。

【0013】

この場合に、上記動力伝達機構が、該回転軸に外嵌する中心孔と上記クランプ解除レバーとを有するウォームホイールを備えてなり、該ウォームホイールの中心孔に、上記回転軸の周囲に突設した係合突子と係合する凹溝を設けて、この凹溝の円周方向の溝巾を回転軸の係合突子の同方向巾よりも大きく形成し、それによって、上記回転軸に上記遊びを持たせたものとするのが適切である。

【0014】

更に、本発明の好ましい実施形態においては、クランプ力発生アームの先端に近い位置にローラが軸支されており、該ローラは、クランプアームによりワークに対してクランプ力を作用させるに際し、クランプ力発生用駆動源によるクランプ力発生アームのクランプ力伝達位置への駆動に伴って、クランプ力伝達レバーの下方に押し込まれて、クランプアームによるクランプ力を発生させるものであり、上記ローラがクランプ力伝達レバーの下方に押し込まれた状態では、クランプ力発生アームのローラが回転軸のクランプ力伝達レバーに対してほぼ直交する方向から衝当して、トグルが入った状態となり、クランプ力発生アームがクランプ力伝達位置において安定的に保持されるものとして構成される。

【0015】

このような構成を有するクランプ装置によれば、前記クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させる駆動系（アーム駆動部）と、最終的なクランプ力を発生させるための駆動系（クランプ力発生部）との簡単な構造による融合により、全体として極めて円滑に動作するようにしたクランプ装置を提供することができる。

なお、上記クランプ力発生用駆動源は、上記クランプ力発生アームをそのクランプ力伝達位置に吸着駆動するための、電磁吸着力を利用した電磁力駆動装置、例えば電磁石によって構成することができ、また、上記クランプアームをクランプ位置まで回動させるためのアーム回動用駆動源を、電動のモータとすることも

可能である。

【0016】

【発明の実施の形態】

図1乃至図3は、本発明に係る電動のクランプ装置の実施例を示すものである。このクランプ装置は、ボディ10に支持させた回動するクランプアーム11によって、該ボディ10に固定した対向するクランプ部材12との間にワークWをクランプするものであり、該ボディ10内には、大別して、上記クランプアーム11をクランプ位置まで回動させるアーム駆動部20と、該クランプ位置まで回動したクランプアーム11にクランプ力を付与するクランプ力発生部40とを備えている。上記クランプアーム11は、ボディ10に回転自在に支持させた回転軸13の外端の角軸部14に着脱自在に装着されるものである。

【0017】

上記アーム駆動部20は、クランプアーム11を回動させるためのアーム回動用駆動源21として、電動の小動力駆動装置、具体的には電動モータ22を備えており、該電動のモータ22が動力伝達機構23を介して上記クランプアーム11の回転軸13に連結されて、該回転軸13に上記電動モータ22の回転を伝達するようになっている。上記動力伝達機構23は、モータ22の回転軸22aに設けた歯車24に噛合する歯車25を介して、軸受27に支持されたウォーム軸26に回転を伝達し、該ウォーム軸26から、クランプアーム11の回転軸13上に設けたウォームホイール28に回転を伝達するようにしたものである。この動力伝達機構23を介してクランプアーム11の回転軸13に回転を伝達する駆動系（アーム駆動部20）は、無負荷のクランプアーム11を回転させるだけであるため、駆動源であるモータ22の能力もそれに対応させたものであればよく、このモータ22からウォームホイール28に至る駆動系（アーム駆動部20）の各部も、それに合わせた比較的小さい強度を持つものとすることができます。

なお、上記アーム回動用駆動源21は、モータ22等の電動の駆動装置に限られるものではなく、エアー式の駆動装置等であっても良い。

【0018】

上記ウォームホイール28には、図2に明瞭に示すように、その周囲にクラン

ブ解除レバー29を突設している。また、上記動力伝達機構23は、該回転軸13との間に「遊び」を有している。即ち、上記ウォームホイール28のクランプアーム11の回転軸13に外嵌する中心孔30には、該回転軸13の周囲に突設した係合突子32と係合する凹溝31を設け、この凹溝31を、図3の(a)及び(b)に示すように、その円周方向の溝巾が回転軸13の係合突子32の同方向巾よりも大きいものとし、従って、該係合突子32を一定角度Aの範囲内で遊動可能にしている。そのため、上記ウォームホイール28の回転は、この遊動できる遊びの角度範囲を超えた後、上記凹溝31の内壁から係合突子32を介して回転軸13に伝達されることになる。

【0019】

上記角度Aは、図10によって後述するクランプ解除時に、上記モータ22の逆転によりクランプ解除レバー29の回転駆動を回転軸13上のクランプ力伝達レバー56の移動に対して先行させる角度として設定され、しかもその遊びは、クランプ力発生時に、上記回転軸13上のクランプ力伝達レバー56に衝当してそれにクランプ力を伝達していたクランプ力発生アーム43を、上記クランプ解除レバー29の先行移動によりクランプ力伝達レバー56の回転範囲から後退させるに充分なものである。これによって、上記モータ22の逆回転によるクランプ力伝達レバー56の初期位置への復帰が可能になる。

【0020】

一方、上記クランプ力発生部40は、上記アーム回動用駆動源21とは別体のクランプ力発生用駆動源として、電磁吸着力利用の電磁力駆動装置、具体的には小ストロークで大駆動力を発生させ得る電磁石42を備えており、上記アーム駆動部20によりクランプアーム11をクランプ位置まで回動させた後に、上記電磁石42によって駆動されて、上記回転軸13を介してクランプアーム11にクランプ力を付与するようになっている。この電磁石42は、クランプ力を安定的に発生させるための機構の主要部を構成するクランプ力発生アーム43を、その大きな駆動力でクランプ動作位置に吸着駆動するものである。そのため、上記電磁石42は、吸着面44aをクランプ力発生アーム43の側面に対向させたヨーク44と、該ヨーク44の一部を包囲するように巻着されたソレノイド45とを

備え、また、該クランプ力発生アーム43は、少なくともその被吸着部分を強磁性材料で形成している。

【0021】

上記クランプ力発生アーム43は、前記ボディ10にクランプ力付与ばねとして機能する皿ばね48を介して保持されたブラケット47に対し、ピン49により回転自在に取り付けられている。上記ブラケット47は、ボディ10との間に上記クランプ力付与用の皿ばね48を介在させ、該ブラケット47に頭部を係合させた調整ボルト50をボディ10外に突出させて、そこに調整ナット51を螺合し、これにより皿ばね48に初期圧縮力を作用させた状態で取り付けている。上記調整ボルト50及び調整ナット51は、初期圧縮力の調整ばかりでなく、装置各部の摩耗等によるクランプ力変動時に、そのクランプ力を調整するためにも利用できるものである。

【0022】

また、上記クランプ力発生アーム43は、その先端に近い位置にローラ53を支軸54により回転自在に支持させている。このローラ53は、クランプアーム11によりワークWに対してクランプ力を作用させるに際し、上記電磁石42によってクランプ力発生アーム43を吸着駆動したとき、回転軸13上に設けたクランプ力伝達レバー56の下方に押し込まれ、その結果、クランプ力伝達レバー56を強く押し上げて、クランプアーム11によりワークWにクランプ力を発生せるものである。このクランプ力発生アーム43が吸着駆動されてクランプ力伝達位置に保持された状態（図1及び図9参照）では、上記皿ばね48の力がローラ53からクランプ力伝達レバー56を介して回転軸13に伝達され、それがクランプ力となるため、ワークWに対するクランプ力を安定させ、あるいはほぼ一定にすることができる。また、ワークWの厚さにばらつきがある場合などには、上記皿ばね48の変形によりそのばらつきが吸収されるため、上記電磁石42を動作させたときに、常にクランプ力発生アーム43がクランプ力伝達位置まで吸着駆動され、安定的にトグルが入った状態にすることができる。

【0023】

上記クランプ力伝達レバー56の先端側で、電磁石42を動作させたときに上

記クランプ力発生アーム43のローラ53が最初に接する部分には、該ローラ53がクランプ力伝達レバー56を押圧しながらその下方に押し込まれるのを容易にするため、斜面56aを設けている。そのため、上記電磁石の動作に伴う大きな吸着駆動力で容易にローラ53がクランプ力伝達レバー56の下方に押し込まれ、その結果、くさび効果により強いクランプ力を該クランプ力伝達レバー56に作用させることができる。また、このようにしてローラ53がクランプ力伝達レバー56の下方に押し込まれた状態では、回転軸13のクランプ力伝達レバー56に対してクランプ力発生アーム43がほぼ直交する方向から衝当して、トグルが入った状態になっているので、クランプ力発生アーム43がクランプ力伝達位置において安定的に保持される。

【0024】

一方、上記クランプ力伝達レバー56の先端には、円弧状の押圧面56bを設けている。この押圧面56bは、クランプアーム11が初期位置からクランプ位置まで移動する間に、該クランプ力伝達レバー56の先端部がクランプ力発生アーム43のローラ53を乗り越えてその上方に移動する必要があるため、その乗り越えに際して、ボディ10とクランプ力発生アーム43との間に縮設したばね58の付勢力に抗して、上記ローラ53を押し戻すためのものである。

【0025】

また、クランプ力発生アーム43の先端には、該レバー43によるクランプ力を解除する際に、クランプ解除レバー29の回転によりその先端で押圧される押圧面43aを設けている。この押圧面43aは、それがクランプ解除レバー29の先端で押圧されたときに、クランプ力発生アーム43の上記ローラ53がクランプ力伝達レバー56の回転範囲から脱し、その状態で該クランプ力伝達レバー56の復帰のための回転を可能にするものである。

なお、上記クランプ力発生アーム43とボディ10の間には、該アーム43を常に電磁石42側に押圧保持するばね58を設けているが、このばね58はクランプ力発生アーム43を動作させるような付勢力をもつものではない。

【0026】

上記構成を有するクランプ力発生部40では、大きなクランプ力でワークWを

クランプするための力を発生させるため、前記アーム駆動部20とは異なり、上記クランプ力の伝達に必要な強度を持つように構成する必要がある。

なお、上記クランプ力発生用駆動源は、上記電磁石42等の電磁吸着力を利用した電磁力駆動装置に限られるものではなく、エアー式の駆動装置等であっても良い。

【0027】

図4の(a)には、一般的な皿ばねの特性として、同図(b)に示すように、皿ばね60を支持板61, 62で挟んで荷重をかける場合に、有効高さhと板厚tが、 $h/t = 1.4$ 前後のときに生じる特性を示している。このように、皿ばねは、一定の条件下でたわみの変化に拘わらず荷重が一定になる特性を有し、そのため、前記皿ばね48を、このような条件を満たすように構成すれば、前記クランプ力を、ワークWに厚さの違いやクランプ時の変形等があったとしても、ほぼ一定にすることができる。

なお、一般的に皿ばねは上記条件の場合だけに限らず、並列・直列など、複数の皿ばねを組み合わせることによっても荷重特性を広範囲に調整できるものであり、そのため、たわみに拘わらず荷重一定の条件を適宜選択することができる。

【0028】

次に、図5～10を参照して、上記構成を有するクランプ装置の動作について詳述する。

図5は、上記クランプ装置におけるウォームホイール28が駆動を開始する初期位置の状態を示している。この状態で、モータ22の駆動により動力伝達機構23を介してウォームホイール28を回転させると、該ウォームホイール28が図3の(a)に示す状態から同図(b)に示す位置まで角度Aだけ回転し、この間には回転軸13上の係合突子32が凹溝31内を遊動し、回転軸13にはモータ22の回転が伝達されない。

【0029】

ウォームホイール28が図3の(b)に示す位置まで回転し、回転軸13に突設した係合突子32が凹溝31に係合すると、図6に示す状態になり、この状態から更にモータ22の回転を継続することにより、ウォームホイール28と共に

回転軸13が回転し、それに伴って、クランプアーム11の回転駆動が開始される。

【0030】

クランプアーム11が回転を継続し、クランプ力伝達レバー56の先端の円弧状の押圧面56bがクランプ力発生アーム43のローラ53に接すると、図7に示すように、該押圧面56bにより上記ローラ53を備えたクランプ力発生アーム43がばね58の付勢力に抗して押されて後退し、そのため、更に回転軸13の回転を継続すると、図8に示すように、クランプ力伝達レバー56の先端部がクランプ力発生アーム43のローラ53を乗り越えてその上方に移動し、クランプアーム11はワークWをクランプする位置まで到達する。そのため、このクランプアーム11の到達を何らかのセンサを用いて検出し、その検出信号に基づいてモータ22への通電を断ち、また、クランプアーム11によりワークWをクランプするために、電磁石42のソレノイド45に通電する。

【0031】

上記ソレノイド45への通電により、電磁石のヨーク44の吸着面44aに対してクランプ力発生アーム43が大きな吸着力で吸着される。それに伴い、クランプ力伝達レバー56の先端下面に形成した斜面56aにクランプ力発生アーム43のローラ53が当接し、更に該クランプ力伝達レバー56を押圧しながら該斜面56aの部分を超えてその下方に押し込まれ、図9に示すように、安定的にトグルが入った状態になる。その結果、くさび効果により、該クランプ力伝達レバー56及び回転軸13を介して強いクランプ力をクランプアーム11に作用させることができ、大きなクランプ力でワークWがクランプされる。

この状態では、皿ばね48の力がローラ53からクランプ力伝達レバー56を介して回転軸13に伝達され、それがクランプ力となるため、ワークWに対するクランプ力を安定させ、あるいはほぼ一定にすることができる。

【0032】

図9の状態になった段階では、電磁石42への通電を断つ。このように、上記電磁石42によりクランプ力発生アーム43がクランプ力伝達位置に吸着駆動された状態では、回転軸13のクランプ力伝達レバー56に対してクランプ力発生

アーム43がほぼ直交する方向から衝当して、トグルが入った状態になるので、電磁石42の通電を断ってもその状態が安定的に保持される。

【0033】

上記クランプアーム11によるクランプ力発生状態からワークWのクランプを解除するには、モータ22に、前述したクランプ開始時とは逆方向に回転動作させるための通電を行い、ウォームホイール28を逆方向に回転させる。この場合、図3の(a)及び(b)によって先に説明したように、ウォームホイール28の凹溝31と回転軸13の係合突子32の間には角度Aの範囲の遊びがあるため、図10に示すように、ウォームホイール28が回転軸13に先行して回転を開始し、該ウォームホイール28上のクランプ解除レバー29がクランプ力発生アーム43の先端の押圧面43aを押圧して、クランプ力発生アーム43のローラ53をクランプ力伝達レバー56の回転範囲から後退させる。その結果、上記モータ22の回転の継続により、クランプ力伝達レバー56の復帰のための回転が可能になり、最終的には装置全体が図5に示した初期位置に復帰する。

【0034】

【発明の効果】

以上に詳述した本発明のクランプ装置によれば、クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させる駆動系(アーム駆動部)と、最終的なクランプ力を発生させるための駆動系(クランプ力発生部)とを、別異の駆動源としているので、共にそれらの駆動力を適正化でき、また両駆動系をそれらの駆動力に適合した強度を持つ構造のものとして構成することができる。

また、上記本発明のクランプ装置によれば、簡単な構造で、最終的なクランプ力を適宜調整することができ、また、該クランプ力をワークの厚さのばらつき等とは無関係にほぼ一定にすることができます。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るクランプ装置の実施例を示す断面図である。

【図2】

上記実施例におけるクランプアームの回転軸及びウォームホイールの分解斜視

図である。

【図3】

(a) 及び (b) は、上記実施例におけるクランプアームの回転軸及びウォームホイールの相対的回転範囲を示す説明図である。

【図4】

(a) は上記クランプ装置において用いる皿ばねの特性を示すグラフであり、(b) はその特性を示す皿ばねの構成を示す断面図である。

【図5】

上記実施例におけるウォームホイールが駆動を開始する初期位置の状態を示す作用説明図である。

【図6】

上記実施例におけるクランプアームの駆動開始時の状態を示す作用説明図である。

【図7】

上記実施例におけるクランプ力発生アームがクランプ力伝達レバーの回転のために後退した状態を示す作用説明図である。

【図8】

上記実施例において、クランプアームによりワークをクランプしているがクランプ力が未作用の状態を示す作用説明図である。

【図9】

上記実施例において、クランプしたワークにクランプ力を作用させた状態を示す作用説明図である。

【図10】

上記実施例においてクランプアームによるワークのクランプを解除する状態を示す作用説明図である。

【符号の説明】

1 0 ボディ

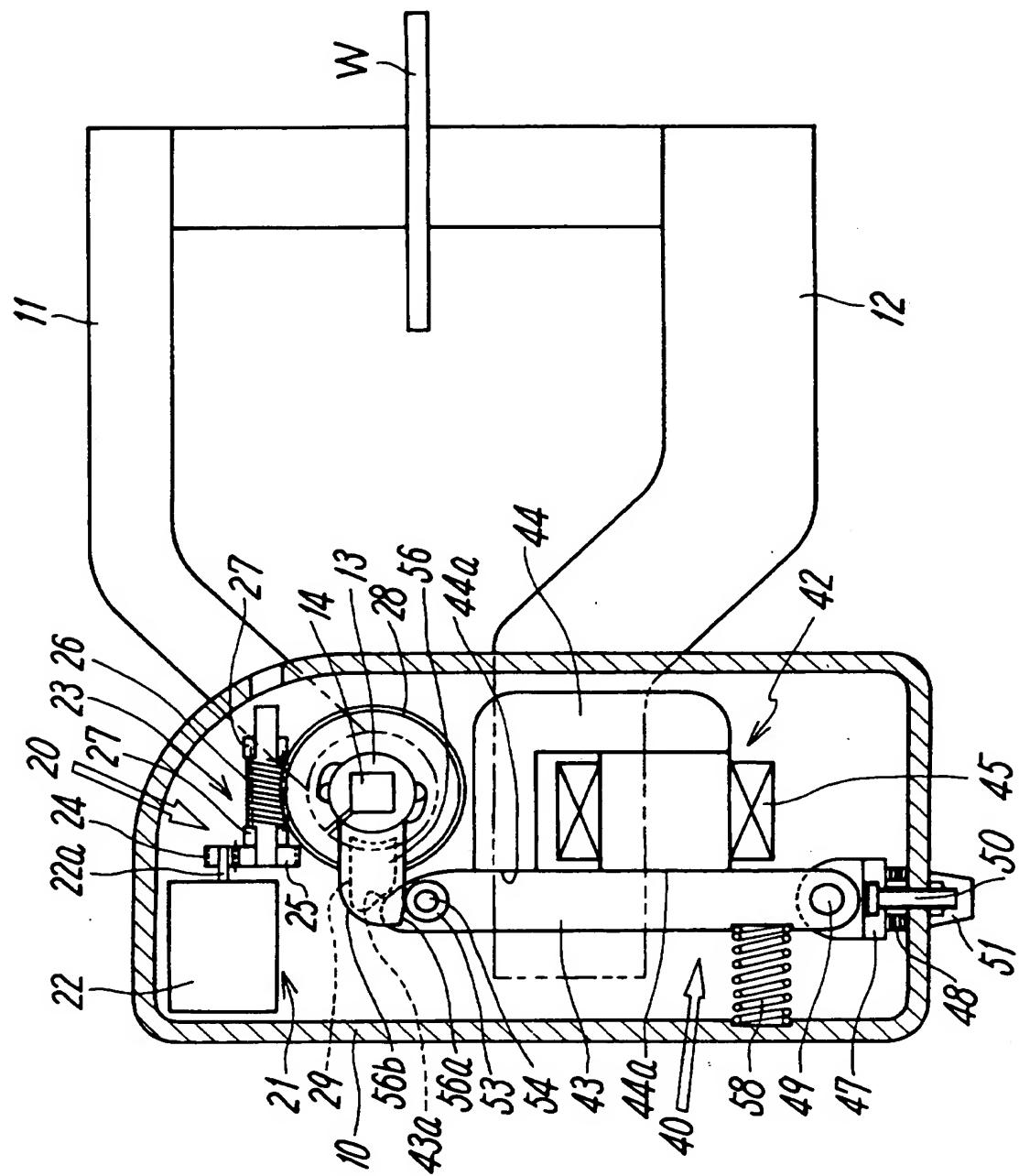
1 1 クランプアーム

1 2 クランプ部材

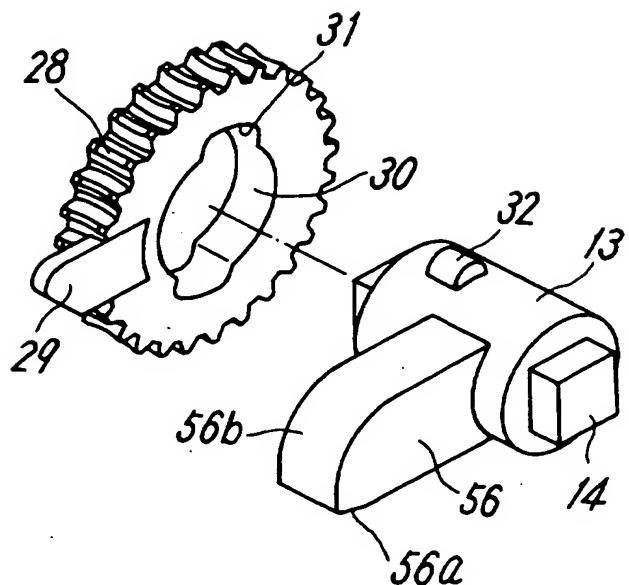
- 1 3 回転軸
- 2 1 アーム回動用駆動源
- 2 2 モータ
- 2 3 動力伝達機構
- 2 8 ウォームホイール
- 2 9 クランプ解除レバー
- 3 0 中心孔
- 3 1 凹溝
- 3 2 係合突子
- 4 2 電磁石
- 4 3 クランプ力発生アーム
- 4 7 ブラケット
- 4 8 皿ばね
- 5 0 調整ボルト
- 5 3 ローラ
- 5 6 クランプ力伝達レバー
- W ワーク

【書類名】 図面

【図1】

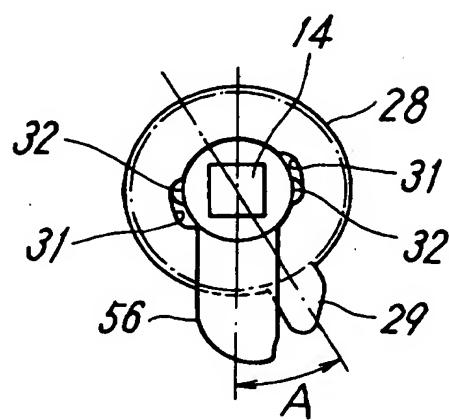


【図2】

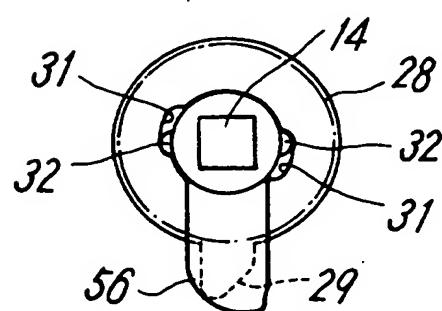


【図3】

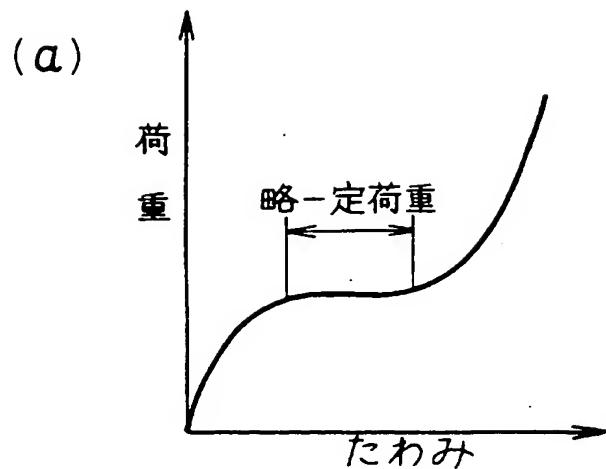
(a)



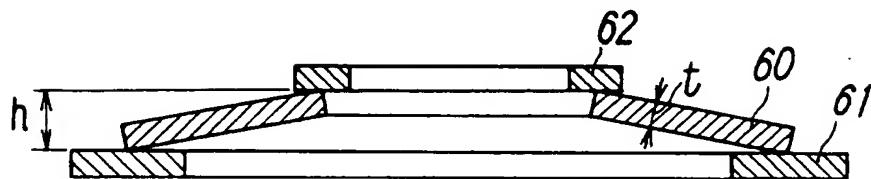
(b)



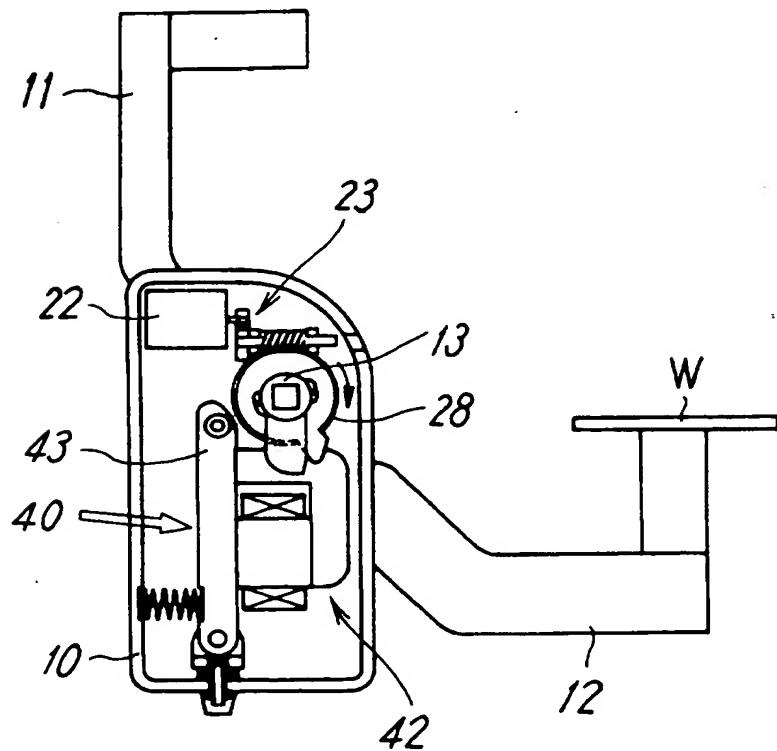
【図4】



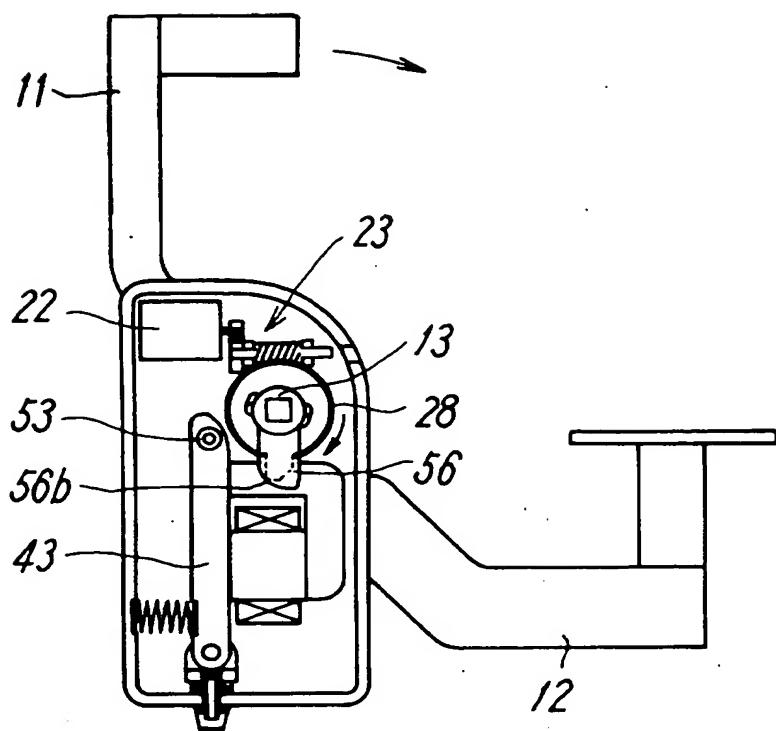
(b)



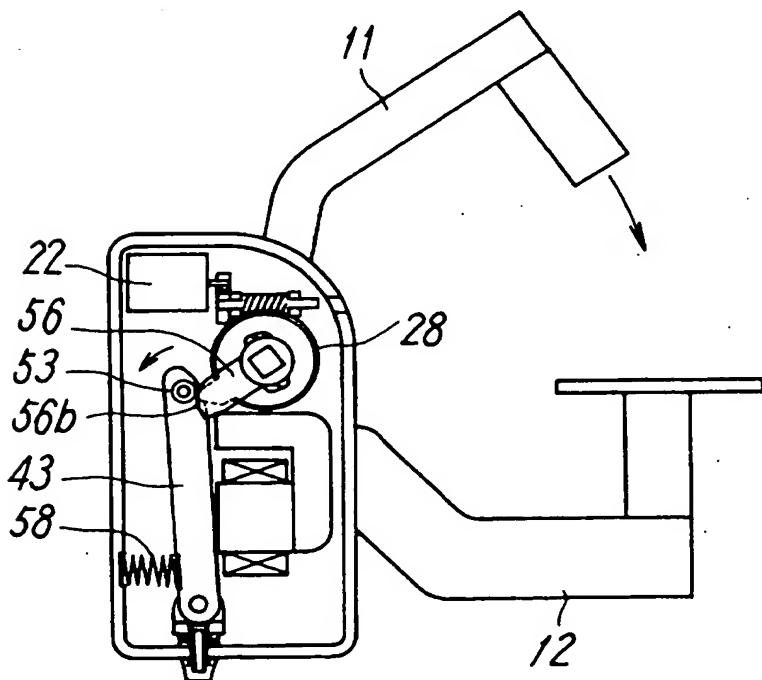
【図5】



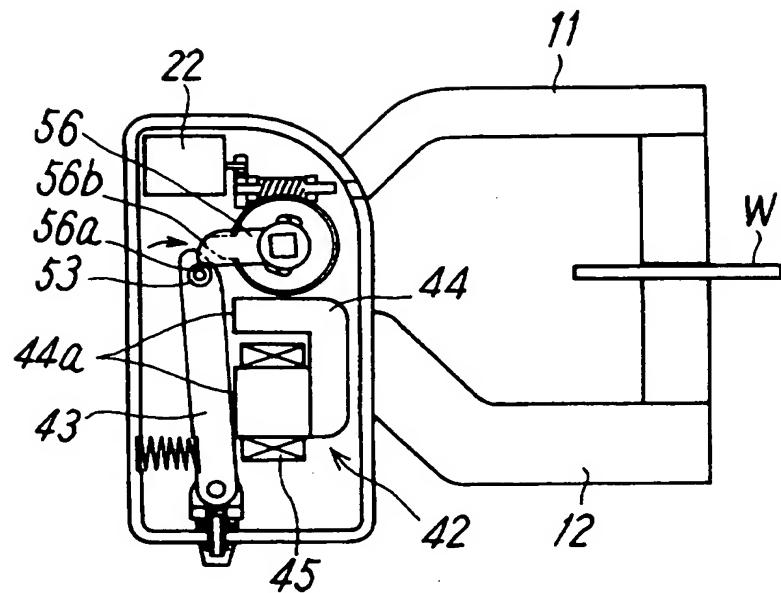
【図6】



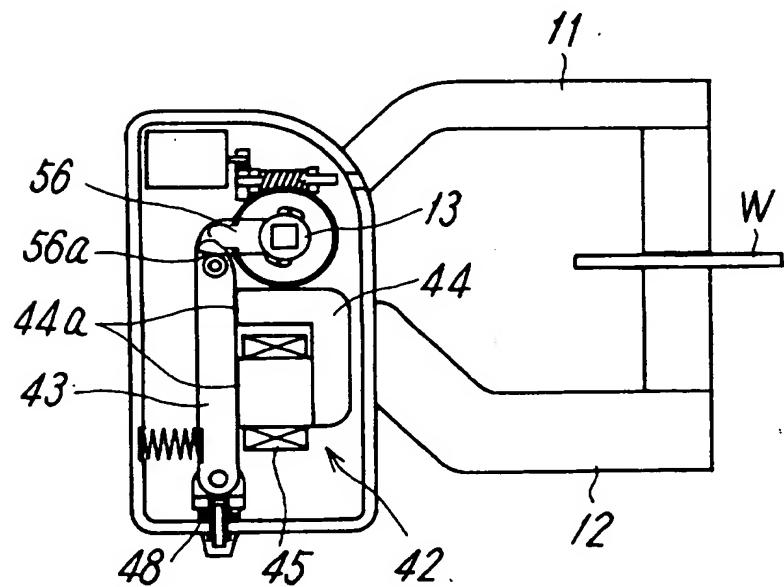
【図7】



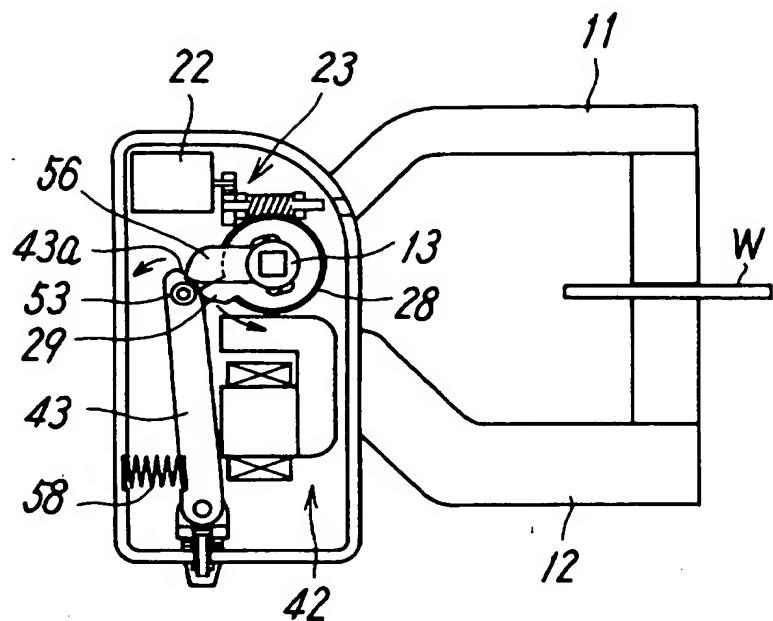
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 クランプアームを回転させてクランプ位置まで移動させる駆動力と、最終的なクランプ力を発生させるための駆動力とを、共に適正化できるようにしたクランプ装置を提供する。

【解決手段】 ボディ10において回転駆動されるクランプアーム11によりクランプ部材12との間にワークWをクランプするクランプ装置であって、上記クランプアームを回動させるためのアーム回動用駆動源を電動のモータ22によって構成し、クランプアームを回動させた後にクランプ力を発生させるクランプ力発生用駆動源を電磁石42によって構成する。この電磁石は、クランプアームの回転軸13に設けたクランプ力伝達レバー56に対してクランプ力を伝達するクランプ力発生アーム43を、そのクランプ力伝達位置に吸着駆動するように配置され、伝達するクランプ力を皿ばね48の付勢力として負荷されている。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000102511]

1. 変更年月日 2001年12月18日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区新橋1丁目16番4号
氏 名 エスエムシー株式会社

2. 変更年月日 2003年 4月11日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都港区新橋1丁目16番4号
氏 名 SMC株式会社